

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

СЕРІЯ «ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ»

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ  
ДО ПРОВЕДЕННЯ  
тестового контролю знань з вищої математики за темою  
«ЛІНІЙНА АЛГЕБРА»**

для викладачів математики та студентів технічних спеціальностей  
НТУ «ХП»

Затверджено  
редакційно-видавничою  
радою університету,  
протокол №3 від 22.12.16 р.

Харків  
НТУ «ХП»  
2017

Методичні рекомендації до проведення тестового контролю знань з вищої математики за темою «Лінійна алгебра» : для викладачів математики та студентів технічних спеціальностей НТУ «ХПІ» / уклад. І. М. Католик. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – 52 с.

Укладач І. М. Католик

Рецензент Н. О. Чікіна

Кафедра вищої математики

## Вступ

Представлені методичні рекомендації розпочинають серію методичних видань, присвячених тестуванню студентів технічних ВНЗ з різних розділів курсу вищої математики.

Тестування є сучасною формою оцінки знань, добре знайомою вчорашнім школярам, і дозволяє за невеликий час оглянути велику кількість питань з відповідної теми та з'ясувати, де саме у студента виникли проблеми із засвоєнням навчального матеріалу, якщо такі є. Тестування рекомендується проводити перед написанням колоквіуму або підсумкової контрольної роботи, де студентам пропонуються більш складні та комплексні питання. Видання адресоване викладачам вищої математики НТУ «ХПІ», а також може бути використане для самостійної роботи студентів при підготовці до захисту розрахунково-графічного завдання, контрольної роботи, колоквіуму тощо.

Ці методичні рекомендації включають тести з лінійної алгебри. Саме з неї починає знайомство з вищою математикою більшість студентів першого курсу технічних вишів. Особливістю цього розділу є досить велика кількість нових термінів, математичних об'єктів і понять. Від того, наскільки успішно студенти їх засвоять, зрозуміють та навчатимуться користуватись, залежить успіх у засвоєнні теми в цілому. Це стає ще більше актуальним, якщо врахувати тенденції останнього часу, що полягають у скороченні навчального навантаження з дисциплін фундаментального циклу, у тому числі з курсу вищої математики.

Для успішного засвоєння основ лінійної алгебри студенти мають добре розуміти, що таке матриця, які вона має характеристики, які дії можна виконувати з матрицями та як саме, у яких матрицях існує визначник та обернена матриця, які властивості визначника матриці та які дії відносяться до елементарних перетворень матриць. Крім того, вони мають бути обізнані з визначенням систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР), вміти визначати сумісність СЛАР, знаходити розв'язок для визначених та невизначених СЛАР і вміти їх розрізняти. Для оцінювання цих навичок і призначені наведені далі тести. Для полегшення самостійної роботи студентів з даним виданням нижче наводиться необхідний теоретичний матеріал в обсязі, достатньому для роботи з тестами.

## Тестові завдання з лінійної алгебри

### Варіант 1

1. Матриця – це:

- A)** множина чисел, яка дорівнює після певних обчислень одному числу;
- B)** прямокутний масив чисел, який завжди містить  $n$  рядків та  $n$  стовпців;
- C)** прямокутний масив чисел, який містить  $n$  рядків та  $m$  стовпців.

2. Дана матриця:  $\begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 & 1 & 0 \\ 5 & -1 & 7 & 0 & 2 \\ 3 & -3 & 6 & 1 & 9 \end{pmatrix}$ . Її розмір: **A)**  $3 \times 5$ ; **B)**  $5 \times 3$ ; **C)** 15.

3. Чому дорівнює елемент  $a_{23}$  цієї матриці? **A)** 7; **B)**  $-3$ ; **C)** немає такого.

4. Чи існує визначник цієї матриці? **A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

5. Яку з перелічених дій неможливо виконати з цією матрицею?

**A)** множення на 2; **B)** ділення на 2; **C)** додавання до 2.

6. Чи можна дану матрицю скласти з матрицею розміру  $5 \times 3$ ?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

7. Чи можна дану матрицю помножити на матрицю розміру  $5 \times 3$ ?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

8. Визначник  $\begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 8 \end{vmatrix}$  дорівнює числу: **A)**  $-7$ ; **B)** 7; **C)** 23.

9. Чому дорівнює визначник  $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 7 \\ 0 & 5 & 4 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$ ? **A)** 20; **B)** 10; **C)** 0.

10. Чому дорівнює невідомий елемент визначника  $\begin{vmatrix} 0 & 0 & x \\ 4 & 5 & 4 \\ 2 & 4 & 1 \end{vmatrix}$ , якщо сам

визначник дорівнює  $-12$ ? **A)**  $-2$ ; **B)** 2; **C)**  $-1$ .

11. Як зміниться значення визначника, якщо замінити всі його рядки на стовпці?

**A)** не зміниться; **B)** зміниться на протилежне; **C)** збільшиться у 2 рази.

12. Як зміниться значення визначника третього порядку, якщо помножити на 2 всі його рядки?

**A)** не зміниться; **B)** збільшиться у 8 разів; **C)** збільшиться у 2 рази.

13. Як зміниться значення визначника, якщо до всіх його рядків, крім першого, додати попередній рядок?

**A)** не зміниться; **B)** зміниться на протилежне; **C)** зменшиться у 2 рази.

14. Чому дорівнює мінор  $M_{23}$  визначника  $\begin{vmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 2 & -5 & 4 \\ 7 & 0 & -1 \end{vmatrix}$ ?

**A)** 4; **B)** -7; **C)** 7.

15. Чому дорівнює алгебраїчне доповнення  $A_{23}$  даного визначника?

**A)** 7; **B)** -7; **C)** -4.

16. Яка з наведених матриць не є виродженою?

**A)**  $\begin{pmatrix} 5 & 0 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$ ; **B)**  $\begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$ ; **C)**  $\begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 10 & 4 \end{pmatrix}$ .

17. Яка з наведених матриць є оберненою до матриці  $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 10 & 7 \end{pmatrix}$ ?

**A)**  $\begin{pmatrix} 7 & 10 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ ; **B)**  $\begin{pmatrix} 7 & -10 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$ ; **C)**  $\begin{pmatrix} 7 & -2 \\ -10 & 3 \end{pmatrix}$ .

18. Чому дорівнює ранг матриці  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 \\ 1 & 3 & -1 \\ 3 & 4 & 4 \end{pmatrix}$ ? **A)** 1; **B)** 2; **C)** 3.

19. Яка з наведених СЛАР не має розв'язку?

**A)**  $\begin{cases} 2x - 3y = 3, \\ 3x + 2y = 15; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} 2x - 3y = 0, \\ 4x - 6y = 0; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 2x - 3y = 3, \\ -2x + 3y = 15. \end{cases}$

20. Яка з наведених СЛАР є неоднорідною?

**A)**  $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 0, \\ x_1 - x_2 + 4x_3 = 0; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 0, \\ x_1 - x_2 + 4x_3 - 1 = 0; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 = 3x_3, \\ 3x_1 + 2x_2 = 5x_3, \\ x_1 + 4x_3 = x_2. \end{cases}$

## Варіант 2

1. Визначник – це:

- A)** прямокутний масив чисел, який містить  $n$  рядків та  $n$  стовпців;
- B)** числова характеристика масиву чисел, який містить  $n$  рядків та  $m$  стовпців;
- C)** число, що ставиться у відповідність масиву чисел, який містить  $n$  рядків та  $n$  стовпців.

2. Дана матриця: 
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 4 \\ 2 & 0 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 5 & 7 \end{pmatrix}$$
. Її розмір: **A)** 5; **B)**  $4 \times 4$ ; **C)** 16.

3. Чому дорівнює елемент  $a_{43}$  цієї матриці?

- A)** 5; **B)** 2; **C)** немає такого.

4. Чи існує визначник цієї матриці?

- A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

5. Яку з перелічених дій неможливо виконати з цією матрицею?

- A)** множення на 0,5; **B)** ділення на 0,5; **C)** додавання до 5.

6. Чи можна дану матрицю скласти з матрицею розміру  $4 \times 3$ ?

- A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

7. Чи можна дану матрицю помножити на матрицю розміру  $4 \times 3$ ?

- A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

8. Визначник  $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 2 \end{vmatrix}$  дорівнює числу: **A)** 11; **B)**  $-11$ ; **C)** 19.

9. Чому дорівнює визначник  $\begin{vmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 2 & -3 & 0 \\ 3 & 7 & -1 \end{vmatrix}$ ? **A)**  $-2$ ; **B)** 6; **C)**  $-6$ .

10. Чому дорівнює невідомий елемент визначника  $\begin{vmatrix} 0 & 0 & x \\ 2 & 5 & -4 \\ 2 & 11 & -1 \end{vmatrix}$ , якщо сам

визначник дорівнює 12? **A)** 2; **B)** 1; **C)**  $-1$ .

11. Як зміниться значення визначника, якщо поміняти місцями його перший та другий рядки?

- A)** не зміниться; **B)** зміниться на протилежне; **C)** збільшиться у 2 рази.

12. Як зміниться значення визначника, якщо помножити на 2 один з його рядків? **A)** не зміниться; **B)** збільшиться у 8 разів; **C)** збільшиться в 2 рази.

13. Як зміниться значення визначника, якщо до всіх його рядків, крім останнього, додати наступний рядок?

**A)** не зміниться; **B)** зміниться на протилежне; **C)** зменшиться в 2 рази.

14. Чому дорівнює мінор  $M_{23}$  визначника  $\begin{vmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 2 & -3 & 0 \\ 3 & 0 & -1 \end{vmatrix}$ ?

**A)** 0; **B)** -3; **C)** -5.

15. Чому дорівнює алгебраїчне доповнення  $A_{11}$  цього ж визначника?

**A)** 0; **B)** -2; **C)** 3.

16. Яка з наведених матриць є невиродженою?

**A)**  $\begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 10 & 4 \end{pmatrix}$ ; **B)**  $\begin{pmatrix} 5 & 0 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ ; **C)**  $\begin{pmatrix} 5 & -2 \\ 10 & 4 \end{pmatrix}$ .

17. Яка з наведених матриць є оберненою до матриці  $\begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 6 & -3 \end{pmatrix}$ ?

**A)**  $\begin{pmatrix} -3 & 6 \\ 1 & 5 \end{pmatrix} : (-21)$ ; **B)**  $\begin{pmatrix} -3 & -1 \\ -6 & 5 \end{pmatrix} \cdot \frac{1}{-21}$ ; **C)**  $\begin{pmatrix} -3 & -6 \\ -1 & 5 \end{pmatrix} \cdot (-21)$ .

18. Чому дорівнює ранг матриці  $\begin{pmatrix} -2 & 1 & 5 \\ 1 & -3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ ? **A)** 1; **B)** 2; **C)** 3.

19. Яка з наведених СЛАР має безліч розв'язків?

**A)**  $\begin{cases} 2x - 3y = 3, \\ 3x + 2y = 15; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} 2x - 3y = 0, \\ 4x - 6y = 0; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 2x - 3y = 3, \\ -2x + 3y = 15. \end{cases}$

20. Яка з наведених СЛАР є однорідною?

**A)**  $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 7, \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 1, \\ x_1 - x_2 + 4x_3 = 4; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 0, \\ x_1 - x_2 + 4x_3 - 1 = 0; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 = 3x_3, \\ 3x_1 + 2x_2 = 5x_3, \\ x_1 + 4x_3 = x_2. \end{cases}$

### Варіант 3

1. Визначник  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$  обчислюється за формулою:

**A)**  $a_{11} \cdot a_{22} - a_{21} \cdot a_{12}$ ; **B)**  $a_{11} \cdot a_{12} - a_{21} \cdot a_{22}$ ; **C)**  $a_{11} \cdot a_{21} - a_{22} \cdot a_{12}$ .

2. Дана матриця:  $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 3 & -1 \\ 1 & 7 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$ . Її розмір: **A)**  $4 \times 2$ ; **B)**  $2 \times 4$ ; **C)** 8.

3. Чому дорівнює елемент  $a_{12}$  цієї матриці?

**A)** 0; **B)** 3; **C)** немає такого.

4. Чи існує визначник цієї матриці?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

5. Яку з перелічених дій неможливо виконати з цією матрицею?

**A)** множення на 3; **B)** ділення на 3; **C)** віднімання від 3.

6. Чи можна дану матрицю скласти з матрицею розміру  $4 \times 2$ ?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

7. Чи можна дану матрицю помножити на матрицю розміру  $4 \times 2$ ?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

8. Який з наведених символів може бути використаний для позначення визначника матриці? **A)**  $[A]$ ; **B)**  $A$ ; **C)**  $\det A$ .

9. Визначник  $\begin{vmatrix} 3 & -3 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$  дорівнює числу: **A)** 3; **B)** 9; **C)** -18.

10. Чому дорівнює визначник  $\begin{vmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 2 & -3 & 0 \\ 3 & 0 & 0 \end{vmatrix}$ ? **A)** -9; **B)** 9; **C)** 1.

11. Чому дорівнює невідомий елемент визначника  $\begin{vmatrix} 0 & 0 & x \\ 2 & 5 & 3 \\ 2 & 11 & 5 \end{vmatrix}$ , якщо сам

визначник дорівнює 6? **A)** 1; **B)** 0,5; **C)** 2.

12. Як зміниться значення визначника, якщо поміняти місцями його перший та останній стовпці?

**A)** не зміниться; **B)** зміниться на протилежне; **C)** збільшиться у 2 рази.



13. Як зміниться значення визначника, якщо помножити на 5 один з його стовпців? **A)** не зміниться; **B)** збільшиться у 5 разів; **C)** збільшиться у 25 разів.

14. Як зміниться значення визначника, якщо до його першого рядка додати другий рядок?

**A)** не зміниться; **B)** зміниться на протилежне; **C)** зменшиться у 2 рази.

15. Чому дорівнює мінор  $M_{33}$  визначника  $\begin{vmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 2 & -3 & 0 \\ 3 & 0 & -1 \end{vmatrix}$ ?

**A)** 8; **B)** -6; **C)** 4.

16. Чому дорівнює алгебраїчне доповнення  $A_{31}$  цього ж визначника?

**A)** 3; **B)** -3; **C)** 5.

17. Яка з наведених СЛАР може бути розв'язана матричним методом?

**A)**  $\begin{cases} 2x - 3y = 3, \\ 3x + 2y = 15; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} 2x - 3y = 0, \\ 6x - 9y = 0; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 2x - 3y = 3, \\ -2x + 3y = 15. \end{cases}$

18. Чому дорівнює порядок базисного мінору матриці  $\begin{pmatrix} -2 & 1 & 5 \\ 0 & -3 & 1 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$ ?

**A)** 1; **B)** 2; **C)** 3.

19. Яка з наведених СЛАР має один єдиний розв'язок?

**A)**  $\begin{cases} x + 3y = 2 \\ 3x + 2y = -1 \end{cases}$ ; **B)**  $\begin{cases} x - 3y = 0 \\ 3x - 9y = 0 \end{cases}$ ; **C)**  $\begin{cases} 2x - 3y = 3 \\ 4x - 6y = 15 \end{cases}$ .

20. Яка з наведених систем не є лінійною?

**A)**  $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 7, \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 1, \\ x_1 - x_2 + 4x_3 = 4; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 0, \\ x_1 - x_2 + 4x_3 = 0; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 2x_1^2 - 3x_2^2 - 3x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 2, \\ x_1 + 4x_3 - x_2 = 0. \end{cases}$

#### Варіант 4

1. Мінором  $M_{ij}$  елемента матриці  $A$   $n$ -го порядку називається:

- А)** матриця  $(n-1)$  порядку, що утворюється з матриці  $A$  викреслюванням  $i$ -го рядка та  $j$ -го стовпця;  
**В)** визначник  $(n-1)$  порядку, що утворюється з матриці  $A$  викреслюванням  $i$ -го рядка та  $j$ -го стовпця;  
**С)** визначник матриці  $A$ , помножений на елемент  $a_{ij}$ .

2. Дана матриця:  $\begin{pmatrix} 4 & 1 & 0 \\ 7 & -1 & 3 \end{pmatrix}$ . Її розмір: **А)**  $3 \times 2$ ; **В)**  $2 \times 3$ ; **С)** 6.

3. Чому дорівнює елемент  $a_{21}$  даної матриці?

- А)** 7; **В)** 1; **С)** немає такого.

4. Чи існує визначник цієї матриці?

- А)** так; **В)** ні; **С)** неможливо визначити.

5. Яку з перелічених дій неможливо виконати з цією матрицею?

- А)** множення на 4; **В)** ділення на 3; **С)** додавання до одиничної матриці.

6. Чи можна дану матрицю скласти з матрицею розміру  $3 \times 2$ ?

- А)** так; **В)** ні; **С)** неможливо визначити.

7. Чи можна дану матрицю помножити на матрицю розміру  $3 \times 2$ ?

- А)** так; **В)** ні; **С)** неможливо визначити.

8. Який з наведених символів може бути використаний для позначення елемента матриці? **А)**  $A_{ij}$ ; **В)**  $A$ ; **С)**  $a_{ij}$ .

9. Визначник  $\begin{vmatrix} 4 & -2 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$  дорівнює числу: **А)** 6; **В)** 10; **С)** 5.

10. Чому дорівнює визначник  $\begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 2 \\ 3 & 7 & 5 \end{vmatrix}$ ? **А)**  $-3$ ; **В)** 3; **С)** 16.

11. Чому дорівнює невідомий елемент визначника  $\begin{vmatrix} 0 & 0 & x \\ 2 & 5 & 1 \\ 2 & 11 & 4 \end{vmatrix}$ , якщо сам

визначник дорівнює  $-24$ ? **А)** 4; **В)**  $-2$ ; **С)**  $-4$ .

12. Як зміниться значення визначника, якщо двічі поміняти місцями його рядки? **A)** не зміниться; **B)** зміниться на протилежне; **C)** збільшиться у 2 рази.

13. Як зміниться значення визначника, якщо помножити на 3 два з його стовпців? **A)** не зміниться; **B)** збільшиться у 3 рази; **C)** збільшиться у 9 разів.

14. Як зміниться значення визначника, якщо до його першого рядка додати другий рядок, помножений на 7?

**A)** не зміниться; **B)** зміниться на протилежне; **C)** збільшиться у 7 разів.

15. Чому дорівнює мінор  $M_{13}$  визначника  $\begin{vmatrix} -2 & 0 & 1 \\ 2 & 7 & 0 \\ 3 & 0 & -1 \end{vmatrix}$ ?

**A)**  $-21$ ; **B)**  $-14$ ; **C)**  $21$ .

16. Чому дорівнює алгебраїчне доповнення  $A_{31}$  цього ж визначника?

**A)**  $-7$ ; **B)**  $7$ ; **C)**  $21$ .

17. Яка з наведених СЛАР не може бути розв'язана матричним методом?

**A)**  $\begin{cases} 2x - 3y = 3, \\ 3x + 2y = 15; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} 2x - 3y - z = 4, \\ 3x + 2y + 2z = 0, \\ x - y + 2z = 12; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 2x - 3y = 3, \\ -2x + 3y = -6. \end{cases}$

18. Для якої з наведених матриць не існує оберненої матриці?

**A)**  $\begin{pmatrix} -3 & 6 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ ; **B)**  $\begin{pmatrix} -3 & -1 \\ -6 & 5 \end{pmatrix}$ ; **C)**  $\begin{pmatrix} -3 & -6 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}$ .

19. Яка з наведених СЛАР є визначеною?

**A)**  $\begin{cases} x + 3y = 2, \\ 3x + 9y = -1; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x - 3y = 0, \\ 3x + y = 0; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 2x + 3y = 7, \\ 4x + 6y = 14. \end{cases}$

20. Яка з наведених систем є лінійною?

**A)**  $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 7, \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 1, \\ x_1 - x_2 + 4x_3 = 4; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 0, \\ x_1 - \sqrt{x_2} + 4x_3 = 0; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 2, \\ x_1 + 4x_3 - \frac{1}{x_2} = 0. \end{cases}$

### Варіант 5

1. Алгебраїчним доповненням  $A_{ij}$  елемента матриці називається:

**A)** мінор  $M_{ij}$ , взятий з протилежним знаком;

**B)** мінор  $M_{ij}$ , помножений на  $(-1)^{i+j}$ ;

**C)** мінор  $M_{ij}$ , помножений на елемент  $a_{ij}$ .

2. Дана матриця:  $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 5 \end{pmatrix}$ . Її розмір: **A)**  $3 \times 3$ ; **B)**  $3 \times 1$ ; **C)** 9.

3. Чому дорівнює елемент  $a_{21}$  даної матриці?

**A)** 0; **B)**  $-1$ ; **C)** немає такого.

4. Чи існує визначник цієї матриці?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

5. Яку з перелічених дій неможливо виконати з цією матрицею?

**A)** множення на одиничну матрицю; **B)** ділення на одиничну матрицю;

**C)** додавання до одиничної матриці.

6. Чи можна дану матрицю скласти з матрицею розміру  $3 \times 2$ ?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

7. Чи можна дану матрицю помножити на матрицю розміру  $3 \times 2$ ?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

8. Який з наведених символів може бути використаний для позначення цієї матриці? **A)**  $A_{ij}$ ; **B)**  $A$ ; **C)**  $E$ .

9. Визначник  $\begin{vmatrix} 5 & -2 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$  дорівнює числу: **A)** 8; **B)** 12; **C)** 6.

10. Чому дорівнює визначник  $\begin{vmatrix} 7 & 1 & 3 \\ 4 & -1 & 0 \\ 3 & 0 & 0 \end{vmatrix}$ ? **A)** 9; **B)**  $-9$ ; **C)** 5.

11. Чому дорівнює невідомий елемент визначника  $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 5 & x \\ 2 & 11 & 0 \end{vmatrix}$ , якщо сам

визначник дорівнює  $-22$ ? **A)** 1; **B)** 2; **C)**  $-2$ .

12. Як зміниться значення визначника, якщо поміняти місцями спочатку два його рядки, а потім два стовпці?

**A)** не зміниться; **B)** зміниться на протилежне; **C)** збільшиться у 2 рази.

13. Як зміниться значення визначника, якщо помножити на 4 його перший та останній рядки?

**A)** не зміниться; **B)** збільшиться у 4 рази; **C)** збільшиться у 16 разів.

14. Як зміниться значення визначника, якщо від його першого рядка відняти другий рядок, помножений на 2?

**A)** не зміниться; **B)** зміниться на протилежне; **C)** зменшиться у 2 рази.

15. Чому дорівнює мінор  $M_{33}$  визначника  $\begin{vmatrix} -2 & 0 & 1 \\ 2 & 7 & 5 \\ 3 & 6 & -1 \end{vmatrix}$ ? **A)** 14; **B)** -14; **C)** 5.

16. Чому дорівнює алгебраїчне доповнення  $A_{32}$  цього ж визначника?

**A)** -12; **B)** 12; **C)** -8.

17. Яка з наведених СЛАР не може бути розв'язана методом Крамера?

**A)**  $\begin{cases} 2x - 3y = 1, \\ 3x + 2y = 8; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} 2x - 3y + z = 4, \\ 3x + 2y - 2z = 0, \\ x - y + 2z = 12; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 2x - 3y = 5, \\ -2x + 3y = 14. \end{cases}$

18. Для якої з наведених матриць існує обернена матриця?

**A)**  $\begin{pmatrix} -3 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ ; **B)**  $\begin{pmatrix} -2 & -1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$ ; **C)**  $\begin{pmatrix} -3 & -6 \\ -2 & -4 \end{pmatrix}$ .

19. Яка з наведених СЛАР є невизначеною?

**A)**  $\begin{cases} x + 3y = 2, \\ 3x + 6y = -1; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x - 3y + z = 1, \\ 3x + y - z = 4; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 2x + 3y = 7, \\ 4x + 6y = 2. \end{cases}$

20. Яка з наведених СЛАР має фундаментальну систему розв'язків?

**A)**  $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 7, \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 1, \\ x_1 - x_2 + 4x_3 = 4; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 0, \\ 2x_1 + 5x_2 - 5x_3 = 0; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 2, \\ x_1 + 4x_3 = 0. \end{cases}$

### Варіант 6

1. Одинична матриця – це :

- A)** матриця довільного розміру з елементами, що дорівнюють одиниці;  
**B)** квадратна матриця з елементами, що дорівнюють одиниці;  
**C)** діагональна матриця з одиницями на головній діагоналі.

2. Дана матриця:  $\begin{pmatrix} 7 & 1 & 1 & 2 \\ 0 & 3 & 4 & -1 \\ 5 & 6 & -2 & 8 \end{pmatrix}$ . Її розмір: **A)**  $3 \times 4$ ; **B)**  $4 \times 3$ ; **C)** 12.

3. Чому дорівнює елемент  $a_{23}$  даної матриці?

- A)** 4; **B)** 6; **C)** немає такого.

4. Чи існує визначник цієї матриці?

- A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

5. Яку з перелічених дій неможливо виконати з цією матрицею?

- A)** множення на  $\sin 2$  ; **B)** ділення на  $\ln 5$ ; **C)** додавання до одиниці.

6. Чи можна дану матрицю скласти з матрицею розміру  $3 \times 4$ ?

- A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

7. Чи можна дану матрицю помножити на матрицю розміру  $3 \times 4$ ?

- A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

8. Визначник  $\begin{vmatrix} 3 & -4 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$  дорівнює числу: **A)** 2; **B)** 10; **C)** -24.

9. Чому дорівнює визначник  $\begin{vmatrix} 8 & 2 & 3 \\ 4 & -1 & 0 \\ 5 & 0 & 0 \end{vmatrix}$  ? **A)** 15; **B)** -15; **C)** 7.

10. Чому дорівнює невідомий елемент визначника  $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 3 & 4 & x \\ 2 & 5 & 0 \end{vmatrix}$ , якщо сам

визначник дорівнює -20? **A)** 5; **B)** -4; **C)** 4.

11. Як зміниться значення визначника, якщо тричі поміняти місцями його рядки? **A)** не зміниться; **B)** зміниться на протилежне; **C)** збільшиться у 2 рази.

12. Як зміниться значення визначника третього порядку, якщо помножити на 3 всі його елементи?

- A)** не зміниться; **B)** збільшиться у 3 рази; **C)** збільшиться у 27 разів.

13. Як зміниться значення визначника, якщо від другого його рядка відняти перший рядок, помножений на 8?

**A)** не зміниться; **B)** зміниться на протилежне; **C)** зменшиться у 8 разів.

14. Чому дорівнює мінор  $M_{22}$  визначника  $\begin{vmatrix} -2 & 0 & 1 \\ 2 & 7 & 4 \\ 3 & 6 & 1 \end{vmatrix}$ ? **A)** 5; **B)** -5; **C)** 1.

15. Чому дорівнює алгебраїчне доповнення  $A_{32}$  цього ж визначника?

**A)** 10; **B)** -10; **C)** -12.

16. Яка з наведених СЛАР може бути розв'язана методом Крамера ?

**A)**  $\begin{cases} 2x - 3y + 2z = 1, \\ 3x + 2y - z = 8; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} 2x - 3y + z = 4, \\ 3x + 2z = 0, \\ 2z = 12; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 2x - 3y = 3, \\ -2x + 3y = 5. \end{cases}$

17. Для якої з наведених матриць не існує обернена матриця ?

**A)**  $\begin{pmatrix} -3 & 6 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ ; **B)**  $\begin{pmatrix} 3 & 1 & 7 \\ 0 & 2 & 4 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ ; **C)**  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 \\ 0 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ .

18. Який ранг даної матриці  $\begin{pmatrix} 9 & 1 & 0 \\ 0 & 6 & -3 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ ? **A)** 1; **B)** 2; **C)** 3.

19. Яка з наведених СЛАР є несумісною ?

**A)**  $\begin{cases} x + 3y = 2, \\ 3x + 9y = -1; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x - 3y + z = 1, \\ 3x + y - z = 4; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 2x + 3y = 7, \\ 4x - 6y = 2. \end{cases}$

20. Яка з наведених СЛАР не має загального та часткових розв'язків?

**A)**  $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 7, \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 1, \\ x_1 - x_2 + 4x_3 = 4; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 0, \\ 4x_1 - x_2 + x_3 = 0; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 2, \\ x_1 + 4x_3 = 0. \end{cases}$

## Варіант 7

1. Рангом матриці називається:

- A)** добуток кількості рядків на кількість стовпців;  
**B)** число, що дорівнює найбільшому порядку мінору цієї матриці;  
**C)** число, що дорівнює найбільшому порядку її ненульового мінору.

2. Який розмір має матриця  $\begin{pmatrix} 6 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & 5 \\ 4 & 7 & 9 \end{pmatrix}$ ? **A)**  $3 \times 4$ ; **B)**  $4 \times 3$ ; **C)** 12.

3. Чому дорівнює елемент  $a_{31}$  даної матриці?

- A)** 1; **B)** 2; **C)** немає такого.

4. Чи існує визначник цієї матриці?

- A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

5. Яку з перелічених дій неможливо виконати з цією матрицею?

- A)** множення на  $1/2$ ; **B)** ділення на 2; **C)** множення саму на себе.

6. Чи можна дану матрицю скласти з матрицею розміру  $3 \times 4$ ?

- A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

7. Чи можна дану матрицю помножити на матрицю розміру  $3 \times 4$ ?

- A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

8. Який з наведених символів може бути використаний для позначення розширеної матриці системи?

- A)**  $\bar{A}$ ; **B)**  $A^T$ ; **C)**  $A^{-1}$ .

9. Визначник  $\begin{vmatrix} 3 & -4 \\ 1 & 5 \end{vmatrix}$  дорівнює числу: **A)** 11; **B)** 19; **C)**  $-60$ .

10. Чому дорівнює визначник  $\begin{vmatrix} 8 & 0 & 0 \\ 4 & -1 & 0 \\ 5 & 0 & 2 \end{vmatrix}$ ?

- A)** 16; **B)**  $-16$ ; **C)** 9.

11. Чому дорівнює невідомий елемент визначника  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & 0 \\ 2 & 5 & x \end{vmatrix}$ , якщо сам

визначник дорівнює 20? **A)** 10; **B)**  $-10$ ; **C)** 2.



12. Як зміниться значення визначника, якщо перший його рядок поміняти місцями з другим, а потім другий – з третім?

**A)** не зміниться; **B)** зміниться на протилежне; **C)** збільшиться у 2 рази.

13. Як зміниться значення визначника, якщо помножити на 3 один з його стовпців? **A)** не зміниться; **B)** збільшиться у 3 рази; **C)** збільшиться у 27 разів.

14. Як зміниться значення визначника, якщо від другого його рядка відняти суму першого та третього рядків?

**A)** не зміниться; **B)** зміниться на протилежне; **C)** зменшиться у 3 рази.

15. Чому дорівнює мінор  $M_{11}$  визначника  $\begin{vmatrix} -2 & 0 & 1 \\ 2 & 7 & 4 \\ 3 & 6 & 3 \end{vmatrix}$ ? **A)** 45; **B)** -3; **C)** -2.

16. Чому дорівнює алгебраїчне доповнення  $A_{33}$  цього ж визначника?

**A)** 14; **B)** -14; **C)** 3.

17. Яка з наведених СЛАР може бути розв'язана методом Крамера?

**A)**  $\begin{cases} 2x - 3y + 2z = 1, \\ 3x + 2y - z = 8; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} 2x - 3y + z = 4, \\ 3x + 2z = 0, \\ 2z = 12; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 2x - 3y + z = 3, \\ -2x + 3y - z = 9, \\ 4x = -8. \end{cases}$

18. Визначте ранг даної матриці:  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ -4 & -2 & 2 \\ 4 & 2 & -2 \end{pmatrix}$ . **A)** 1; **B)** 2; **C)** 3.

19. Яка з наведених СЛАР є сумісною?

**A)**  $\begin{cases} x + 3y = 2, \\ 3x + 9y = -1; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x - 3y + z = 1, \\ 3x + y - z = 4; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 2x + 3y + 2z = 7, \\ 4x - 6y - z = 2, \\ 6x - 3y + z = 1. \end{cases}$

20. Яка з наведених СЛАР має тільки тривіальний розв'язок?

**A)**  $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 0, \\ x_1 - x_2 + 4x_3 = 0; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 0, \\ 4x_1 - x_2 + x_3 = 0. \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 0, \\ x_1 + 4x_3 = 0. \end{cases}$

## Варіант 8

1. Симетричною називається матриця:

- A)** у якої кількість рядків дорівнює кількості стовпців;  
**B)** у якої всі елементи, що не лежать на головній діагоналі, дорівнюють нулю;  
**C)** для якої  $A = A^T$ .

2. Який розмір має матриця  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 & 1 \\ 0 & 4 & 8 & 3 \\ 0 & 0 & 7 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ ? **A)**  $4 \times 4$ ; **B)** 6; **C)** 16.

3. Як називається така матриця?

- A)** трапецієвидна; **B)** нижнетрикутна; **C)** діагональна.

4. Чому дорівнює елемент  $a_{23}$  даної матриці? **A)** 8; **B)** 0; **C)** немає такого.

5. Чи існує визначник цієї матриці?

- A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

6. Яку з перелічених дій неможливо виконати з цією матрицею?

- A)** множення на  $1/5$ ; **B)** ділення на 5; **C)** віднімання від 5.

7. Чи можна дану матрицю скласти з матрицею розміру  $4 \times 3$ ?

- A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

8. Чи можна дану матрицю помножити на матрицю розміру  $4 \times 3$ ?

- A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

9. Визначник  $\begin{vmatrix} 2 & -4 \\ 1 & 5 \end{vmatrix}$  дорівнює числу: **A)** 14; **B)** 6; **C)** -40.

10. Чому дорівнює визначник  $\begin{vmatrix} 8 & 0 & 7 \\ 4 & -1 & 0 \\ 5 & 0 & 0 \end{vmatrix}$ ? **A)** 35; **B)** -35; **C)** 11.

11. Чому дорівнює невідомий елемент визначника  $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & 4 & 0 \\ 2 & 5 & x \end{vmatrix}$ , якщо сам

визначник дорівнює 30? **A)** 3; **B)** -15; **C)** 10.

12. При заміні усіх рядків матриці стовпцями з відповідними номерами визначник матриці:

- A)** не змінюється; **B)** змінює знак; **C)** приймає інше числове значення?

13. Як зміниться значення визначника третього порядку, якщо помножити на 2 всі його стовпці? **A)** не зміниться; **B)** збільшиться у 2 рази; **C)** збільшиться у 8 разів.

14. Як зміниться значення визначника, якщо від другого його рядка відняти різницю першого та третього рядків?

**A)** не зміниться; **B)** зміниться на протилежне; **C)** зменшиться у 2 рази.

15. Чому дорівнює мінор  $M_{12}$  визначника  $\begin{vmatrix} -2 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 6 & 3 \end{vmatrix}$ ? **A)** 18; **B)** -6; **C)** 6.

16. Чому дорівнює алгебраїчне доповнення  $A_{32}$  цього ж визначника?

**A)** -10; **B)** 10; **C)** -12.

17. При розв'язанні якої з наведених СЛАР треба буде визначати базисні та вільні невідомі?

**A)**  $\begin{cases} 2x - 3y + 2z = 1, \\ 3x + 2y - z = 8; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} 2x - 3y + z = 4, \\ 3x + 2z = 0, \\ 2z = 12; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 2x - 3y + z = 3, \\ -2x + 3y - z = 9, \\ 4x = -8. \end{cases}$

18. Визначте кількість лінійно незалежних рядків матриці  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ -4 & -2 & 2 \\ 0 & 0 & -2 \end{pmatrix}$ .

**A)** 1; **B)** 2; **C)** 3.

19. Для якої з наведених СЛАР  $rg A = rg \bar{A}$ ?

**A)**  $\begin{cases} x - 3y = 2, \\ 3x - 9y = -4; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x - 3y + 2z = 1, \\ 3x + y - 5z = 3; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 2x + 3y + 2z = 7, \\ 4x - 6y - z = 2, \\ 6x - 3y + z = 1. \end{cases}$

20. Яка з наведених СЛАР не є однорідною?

**A)**  $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 0, \\ x_1 - x_2 + 4x_3 = 1; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 0, \\ 4x_1 - x_2 + x_3 = 0; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 0, \\ x_1 + 4x_3 = 0. \end{cases}$

### Варіант 9

1. Діагональною називається матриця:

**A)** у якої кількість рядків дорівнює кількості стовпців;

**B)** у якої всі елементи, що не лежать на головній діагоналі, дорівнюють нулю;

**C)** для якої  $A = A^T$ .

2. Який розмір має матриця  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 7 & 1 \\ 0 & 4 & 3 & 5 \end{pmatrix}$ ? **A)**  $2 \times 4$ ; **B)**  $4 \times 2$ ; **C)** 8.

3. Чому дорівнює елемент  $a_{12}$  даної матриці?

**A)** 2; **B)** 0; **C)** немає такого.

4. Чи існує визначник цієї матриці?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

5. Яку з перелічених дій неможливо виконати з цією матрицею?

**A)** множення на 5 ; **B)** ділення на 0,5; **C)** додавання до одиничної матриці.

6. Чи можна дану матрицю скласти з матрицею розміру  $4 \times 2$ ?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

7. Чи можна дану матрицю помножити на матрицю розміру  $4 \times 2$ ?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

8. Визначник  $\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 6 \end{vmatrix}$  дорівнює числу: **A)** 16; **B)** 6; **C)** 48.

9. Чому дорівнює визначник  $\begin{vmatrix} 8 & 2 & 7 \\ 4 & 3 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{vmatrix}$ ? **A)** 21; **B)** -21; **C)** 11.

10. Чому дорівнює невідомий елемент визначника  $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 3 & 4 & 5 \\ 0 & x & 0 \end{vmatrix}$ , якщо сам

визначник дорівнює 10? **A)** 2; **B)** -5; **C)** 5.

11. Якщо два рядки квадратної матриці пропорційні, то визначник матриці дорівнює:

**A)** одиниці; **B)** нулю; **C)** сумі елементів цих рядків.

12. Як зміниться значення визначника, якщо помножити на 2 один його рядок і на 3 – інший?

**A)** не зміниться; **B)** збільшиться у 5 разів; **C)** збільшиться у 6 разів.

13. Як зміниться значення визначника, якщо від першого його рядка відняти другий, помножений на 2?

**A)** не зміниться; **B)** збільшиться у 2 рази; **C)** зменшиться у 2 рази.

14. Чому дорівнює мінор  $M_{13}$  визначника  $\begin{vmatrix} -2 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 5 & 2 \end{vmatrix}$ ? **A)** 13; **B)** -5; **C)** 7.

15. Чому дорівнює алгебраїчне доповнення  $A_{23}$  цього ж визначника?

**A)** 7; **B)** -7; **C)** 10.

16. Розв'язок матричного рівняння  $X \cdot A = B$  має вигляд:

**A)**  $X = A^{-1} \cdot B$ ; **B)**  $X = B \cdot A^{-1}$ ; **C)**  $X = A^{-1} \cdot B^{-1}$ .

17. Знайдіть матрицю, обернену до матриці  $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ .

**A)**  $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ ; **B)**  $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$ ; **C)**  $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ .

18. Визначте кількість лінійно незалежних стовпців матриці

$\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ -4 & -2 & 2 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$  **A)** 1; **B)** 2; **C)** 3.

19. У якій з наведених СЛАР  $rg A \neq rg \bar{A}$ ?

**A)**  $\begin{cases} x - 3y = 2, \\ 3x - 9y = -4; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x - 3y + 2z = 1, \\ 3x + y - 5z = 3; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 2x + 3y + 2z = 7, \\ 4x - 6y - z = 2, \\ 6x - 3y + z = 9. \end{cases}$

20. Яка з наведених СЛАР має одну базисну невідому і дві вільні?

**A)**  $\begin{cases} 3x_1 + 6x_2 - 9x_3 = 0, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 0, \\ 4x_1 - x_2 + x_3 = 0; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 0, \\ x_1 + 4x_3 = 0. \end{cases}$

### Варіант 10

1. Слідом матриці називається:

**A)** сума всіх її елементів;

**B)** добуток всіх елементів, що стоять на головній діагоналі;

**C)** сума всіх елементів, що стоять на головній діагоналі.

2. Який розмір має матриця  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 8 & 0 & 6 \\ 0 & 3 & 2 & 7 & -5 \\ 1 & 4 & 5 & -2 & -1 \end{pmatrix}$ ? **A)**  $3 \times 5$ ; **B)**  $5 \times 3$ ; **C)** 15.

3. Чому дорівнює елемент  $a_{13}$  даної матриці? **A)** 8; **B)** 1; **C)** немає такого.

4. Чи існує визначник цієї матриці?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

5. Яку з перелічених дій можна виконати з цією матрицею?

**A)** множення на 10; **B)** множення самої на себе;

**C)** додавання до одиничної матриці.

6. Чи можна дану матрицю скласти з матрицею розміру  $3 \times 5$ ?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

7. Чи можна дану матрицю помножити на матрицю розміру  $3 \times 5$ ?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

8. При множенні матриці на число:

**A)** всі елементи матриці множаться на це число;

**B)** всі елементи одного з рядків матриці множаться на це число;

**C)** визначник матриці множиться на це число.

9. Визначник  $\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 7 \end{vmatrix}$  дорівнює числу: **A)** 10; **B)** 14; **C)** 18.

10. Чому дорівнює визначник  $\begin{vmatrix} 8 & 2 & 7 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$ ? **A)** 24; **B)** -24; **C)** 12.

11. Чому дорівнює невідомий елемент визначника  $\begin{vmatrix} 2 & -2 & 1 \\ 3 & 4 & 5 \\ 0 & x & 0 \end{vmatrix}$ , якщо сам

визначник дорівнює 14? **A)** 2; **B)** -2; **C)** 7.

12. Якщо один з рядків матриці складається з нульових елементів, то визначник цієї матриці дорівнює:

**A)** одиниці; **B)** нулю; **C)** сумі елементів ненульових рядків.

13. Як зміниться значення визначника, якщо помножити на 5 один його рядок і на 2 – його стовпець?

**A)** не зміниться; **B)** збільшиться у 10 разів; **C)** збільшиться у 7 разів.

14. Як зміниться значення визначника, якщо його перший рядок помножити на 2 та відняти від нього другий рядок, помножений на 5?

**A)** не зміниться; **B)** збільшиться у 2 рази; **C)** зменшиться у 10 разів.

15. Чому дорівнює мінор  $M_{33}$  визначника  $\begin{vmatrix} -2 & -1 & 1 \\ 2 & 4 & 1 \\ 3 & -3 & 2 \end{vmatrix}$ ? **A)**  $-10$ ; **B)**  $-6$ ; **C)**  $6$ .

16. Чому дорівнює алгебраїчне доповнення  $A_{12}$  цього ж визначника?

**A)**  $5$ ; **B)**  $-1$ ; **C)**  $1$ .

17. Розв'язок матричного рівняння  $A \cdot X = B$  має вигляд:

**A)**  $X = A^{-1} \cdot B$ ; **B)**  $X = B \cdot A^{-1}$ ; **C)**  $X = B^{-1} \cdot A^{-1}$ .

18. Визначте порядок базисного мінору матриці  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & -2 & 2 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$ .

**A)**  $1$ ; **B)**  $2$ ; **C)**  $3$ .

19. У якій з наведених СЛАР  $\text{rg } A = 1$ ?

**A)**  $\begin{cases} x - 3y = 2, \\ 3x - 9y = -4; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x - 3y + 2z = 1, \\ 3x + y - 5z = 3; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 2x + 3y + 2z = 7, \\ 4x - 6y - z = 2, \\ 6x - 3y + z = 9. \end{cases}$

20. Яка з наведених СЛАР має дві базисні невідомі і одну вільну?

**A)**  $\begin{cases} 3x_1 + 6x_2 - 9x_3 = 0, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 0, \\ 4x_1 - x_2 - x_3 = 0; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 0, \\ x_1 + 4x_3 = 0. \end{cases}$

### Варіант 11

1. Матриця  $A^{-1}$  називається оберненою до матриці  $A$ , якщо виконується умова:

**A)**  $A^{-1} \cdot A = A$ ; **B)**  $A^{-1} \cdot A = E$ ; **C)**  $A^{-1} \cdot A = 1$ .

2. Який розмір має матриця  $\begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 & 2 \\ 4 & -2 & 0 & 1 \\ 7 & 5 & -3 & 6 \end{pmatrix}$ ? **A)**  $3 \times 4$ ; **B)**  $4 \times 3$ ; **C)** 12.

3. Чому дорівнює елемент  $a_{32}$  даної матриці? **A)** 5; **B)** 0; **C)** немає такого.

4. Чи існує визначник цієї матриці?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

5. Яку з перелічених дій можна виконати з цією матрицею?

**A)** множення на  $1/10$ ; **B)** множення самої на себе; **C)** віднімання від одиничної матриці.

6. Чи можна цю матрицю скласти з матрицею розміру  $3 \times 4$ ?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

7. Чи можна цю матрицю помножити на матрицю розміру  $3 \times 4$ ?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

8. При множенні двох матриць має виконуватись умова:

**A)** кількість рядків першої матриці дорівнює кількості стовпців другої матриці;

**B)** кількість стовпців першої матриці дорівнює кількості рядків другої матриці;

**C)** кількість стовпців першої матриці дорівнює кількості стовпців другої матриці.

9. Визначник  $\begin{vmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 7 \end{vmatrix}$  дорівнює числу: **A)** 1; **B)**  $-1$ ; **C)** 15.

10. Чому дорівнює визначник  $\begin{vmatrix} -2 & 2 & 7 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{vmatrix}$ ? **A)** 6; **B)**  $-6$ ; **C)** 0.

11. Чому дорівнює невідомий елемент визначника  $\begin{vmatrix} 2 & -2 & 1 \\ 3 & 4 & 5 \\ x & 0 & 0 \end{vmatrix}$ , якщо сам

визначник дорівнює 28? **A)** 2; **B)**  $-14$ ; **C)**  $-2$ .



12. Чому дорівнює визначник одиничної матриці?

**A)** одиниці; **B)** нулю; **C)** сумі елементів, що стоять на головній діагоналі.

13. Як зміниться значення визначника, якщо помножити на 6 його рядок і поділити на 2 його стовпець? **A)** не зміниться; **B)** збільшиться у 3 рази; **C)** збільшиться у 4 рази.

14. Як зміниться значення визначника, якщо його перший рядок помножити на 3 та додати до нього другий рядок, помножений на 2?

**A)** не зміниться; **B)** збільшиться у 3 рази; **C)** збільшиться у 6 разів.

15. Чому дорівнює мінор  $M_{11}$  визначника  $\begin{vmatrix} -2 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \end{vmatrix}$ ? **A)** 6; **B)** -6; **C)** -2.

16. Чому дорівнює алгебраїчне доповнення  $A_{23}$  цього ж визначника?

**A)** 1; **B)** -1; **C)** 0.

17. Розв'язок матричного рівняння  $A \cdot X \cdot C = B$  має вигляд:

**A)**  $X = A^{-1} \cdot B \cdot C^{-1}$ ; **B)**  $X = A \cdot B^{-1} \cdot C$ ; **C)**  $X = C^{-1} \cdot B \cdot A^{-1}$ .

18. Визначте ранг матриці  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & -2 & 2 \\ 0 & 1 & -3 \end{pmatrix}$ . **A)** 1; **B)** 2; **C)** 3.

19. Для якої з наведених матриць не існує обернена матриця?

**A)**  $\begin{pmatrix} -3 & 6 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ ; **B)**  $\begin{pmatrix} 3 & 1 & 7 \\ 0 & 2 & 4 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ ; **C)**  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 & 3 \\ 1 & 1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ .

20. Яка з наведених СЛАР має більше одного розв'язку?

**A)**  $\begin{cases} 3x_1 + 6x_2 - 9x_3 = 0, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 0, \\ 4x_1 - x_2 - x_3 = 0; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 = 0, \\ x_1 + 4x_2 = 0. \end{cases}$

## Варіант 12

1. СЛАР називається сумісною, якщо вона:

**A)** має єдиний розв'язок; **B)** має множину розв'язків; **C)** має розв'язок.

2. Який розмір має матриця  $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 3 & 4 & 0 \\ -2 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ ? **A)**  $3 \times 3$ ; **B)** 5; **C)** 9.

3. Чому дорівнює елемент  $a_{31}$  даної матриці?

**A)** 2; **B)** -2; **C)** немає такого.

4. Чи існує визначник цієї матриці?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

5. Яку з перелічених дій неможливо виконати з цією матрицею?

**A)** ділення самої на себе; **B)** множення самої на себе;

**C)** додавання до самої себе.

6. Чи можна дану матрицю скласти з матрицею розміру  $3 \times 4$ ?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

7. Чи можна дану матрицю помножити на матрицю розміру  $3 \times 4$ ?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

8. Який з наведених символів може бути використаний для позначення оберненої матриці? **A)**  $A_{ij}$ ; **B)**  $A^T$ ; **C)**  $A^{-1}$ .

9. Визначник  $\begin{vmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \end{vmatrix}$  дорівнює числу: **A)** 40; **B)** -3; **C)** 3.

10. Чому дорівнює визначник  $\begin{vmatrix} -2 & 4 & 7 \\ 0 & 3 & 5 \\ 0 & 0 & 2 \end{vmatrix}$ ? **A)** 12; **B)** -12; **C)** 3.

11. Чому дорівнює невідомий елемент визначника  $\begin{vmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 1 & 4 & 5 \\ x & 0 & 0 \end{vmatrix}$ , якщо сам ви-

значник дорівнює 24? **A)** 6; **B)** -4; **C)** 4.

12. Чому дорівнює визначник діагональної матриці?

**A)** добутку елементів, що стоять на головній діагоналі; **B)** нулю; **C)** сумі елементів, що стоять на головній діагоналі.

13. Як зміниться значення визначника, якщо помножити на 6 його рядок і на 2 – його стовпець?

**A)** не зміниться; **B)** збільшиться у 8 разів; **C)** збільшиться у 12 разів.

14. Як зміниться значення визначника, якщо поміняти місцями його перший та останній стовпці?

**A)** не зміниться; **B)** зміниться на протилежне; **C)** збільшиться у 2 рази.

15. Чому дорівнює мінор  $M_{12}$  визначника  $\begin{vmatrix} -2 & -1 & 1 \\ 1 & 4 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \end{vmatrix}$ ? **A)** 1; **B)** -1; **C)** 3.

16. Чому дорівнює алгебраїчне доповнення  $A_{22}$  цього ж визначника?

**A)** -5; **B)** 5; **C)** -3.

17. Для якої з наведених матриць немає оберненої матриці?

**A)**  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ ; **B)**  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ ; **C)**  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ .

18. Який з визначників може бути базисним мінором матриці

$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & -2 & 2 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$ ? **A)**  $\begin{vmatrix} 0 & -2 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}$ ; **B)**  $\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 0 & -2 \end{vmatrix}$ ; **C)**  $\begin{vmatrix} 2 & -2 \\ 1 & -3 \end{vmatrix}$ .

19. У якій з наведених СЛАР  $rg A = 3$ ?

**A)**  $\begin{cases} x - 3y = 5, \\ 3x - 9y = -6; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x - 3y + 2z = 1, \\ 5x + y - 4z = 3; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 2x + 3y + 2z = 7, \\ 4x - 6y - z = 2, \\ 6x - 3y + 3z = 5. \end{cases}$

20. Яка з наведених СЛАР має тільки один розв'язок?

**A)**  $\begin{cases} 3x_1 + 6x_2 - 9x_3 = 0, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 0, \\ 4x_1 - x_2 + x_3 = 0; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 = 0, \\ x_1 + 4x_3 = 0. \end{cases}$

### Варіант 13

1. Матриця  $A$  називається виродженою, якщо:

**A)**  $A = A^T$ ; **B)**  $A = A^{-1}$ ; **C)**  $\det A = 0$ .

2. Який розмір має матриця  $\begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & 7 & 0 \\ 0 & 8 & 1 \\ 4 & 6 & 5 \end{pmatrix}$ ? **A)**  $3 \times 4$ ; **B)**  $4 \times 3$ ; **C)** 12.

3. Чому дорівнює елемент  $a_{32}$  даної матриці?

**A)** 0; **B)** 8; **C)** немає такого.

4. Чи існує визначник цієї матриці?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

5. Яку з перелічених дій неможливо виконати з цією матрицею?

**A)** ділення на 4; **B)** множення самої на себе; **C)** множення на 0,4.

6. Чи можна дану матрицю скласти з матрицею розміру  $3 \times 4$ ?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

7. Чи можна дану матрицю помножити на матрицю розміру  $3 \times 4$ ?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

8. При транспонуванні матриці:

**A)** її елементи замінюються на відповідні алгебраїчні доповнення;

**B)** її рядки замінюються її стовпцями;

**C)** її рядки міняються місцями.

9. Визначник  $\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 3 & -5 \end{vmatrix}$  дорівнює числу: **A)** 2; **B)**  $-22$ ; **C)** 22.

10. Чому дорівнює визначник  $\begin{vmatrix} 0 & 0 & 3 \\ 0 & 3 & 5 \\ 1 & 0 & 2 \end{vmatrix}$ ? **A)** 9; **B)**  $-9$ ; **C)** 7.

11. Чому дорівнює невідомий елемент визначника  $\begin{vmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 5 \\ x & 0 & 0 \end{vmatrix}$ , якщо сам

визначник дорівнює 40? **A)** 10; **B)**  $-4$ ; **C)** 4.

12. Чому дорівнює визначник нижнетрикутної матриці?

**A)** добутку елементів, що стоять на головній діагоналі; **B)** нулю; **C)** сумі елементів, що стоять на головній діагоналі.

13. Як зміниться значення визначника третього порядку, якщо помножити на 2 всі його рядки і на 3 – всі його стовпці?

**A)** не зміниться; **B)** збільшиться у 6 разів; **C)** збільшиться у 216 разів.

14. Як зміниться значення визначника, якщо його протронути?

**A)** не зміниться; **B)** зміниться на протилежне; **C)** збільшиться у 2 рази.

15. Чому дорівнює мінор  $M_{13}$  визначника  $\begin{vmatrix} -2 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \end{vmatrix}$ ? **A)** 3; **B)** -3; **C)** -4.

16. Чому дорівнює алгебраїчне доповнення  $A_{23}$  цього ж визначника?

**A)** 1; **B)** -1; **C)** 4.

17. Яка з наведених матриць не є виродженою?

**A)**  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 7 & 1 & 0 \\ 1 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ ; **B)**  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & -1 & 5 \\ 2 & -1 & 5 \end{pmatrix}$ ; **C)**  $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}$ .

18. Який з визначників не може бути базисним мінором матриці

$\begin{pmatrix} 4 & 1 & -1 \\ 0 & -2 & 1 \\ 0 & 1 & -3 \end{pmatrix}$ ? **A)**  $\begin{vmatrix} 0 & -2 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}$ ; **B)**  $\begin{vmatrix} 4 & 1 \\ 0 & -2 \end{vmatrix}$ ; **C)**  $\begin{vmatrix} -2 & 1 \\ 1 & -3 \end{vmatrix}$ .

19. Рівняння якої з наведених СЛАР є лінійно залежними?

**A)**  $\begin{cases} x - 3y = 5, \\ 3x - 9y = 15; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x - 3y + 2z = 1, \\ 5x + y - 4z = 3; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 2x + 3y + 2z = 7, \\ 4x - 6y - z = 2, \\ 6x - 3y + 3z = 5. \end{cases}$

20. Яка з наведених СЛАР є невизначеною?

**A)**  $\begin{cases} 3x_1 - 6x_2 + 9x_3 = 0, \\ -x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 0, \\ 4x_1 - x_2 - x_3 = 0; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 = 0, \\ x_1 + 4x_2 = 0. \end{cases}$

### Варіант 14

1. Дві матриці називаються еквівалентними, якщо:

- A)** вони складаються з однакових елементів;
- B)** вони мають однаковий розмір;
- C)** одна з них отримана з іншої за допомогою елементарних перетворень.

2. Який розмір має матриця  $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$ ? **A)**  $3 \times 5$ ; **B)**  $5 \times 3$ ; **C)** 15.

3. Чому дорівнює елемент  $a_{12}$  даної матриці?

- A)** 0; **B)** 3; **C)** немає такого.

4. Чи існує визначник цієї матриці?

- A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

5. Яку з перелічених дій можна виконати з цією матрицею?

- A)** ділення на 4; **B)** множення самої на себе; **C)** додавання до одиничної матриці.

6. Чи можна дану матрицю скласти з матрицею розміру  $3 \times 5$ ?

- A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

7. Чи можна дану матрицю помножити на матрицю розміру  $3 \times 5$ ?

- A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

8. Як називається така матриця:

- A)** трапецієвидна; **B)** одинична; **C)** діагональна.

9. Визначник  $\begin{vmatrix} -2 & 4 \\ 3 & -5 \end{vmatrix}$  дорівнює числу: **A)** 2; **B)** -2; **C)** 22.

10. Чому дорівнює визначник  $\begin{vmatrix} 0 & 0 & -3 \\ 0 & 3 & 5 \\ 1 & 7 & 1 \end{vmatrix}$ ? **A)** 9; **B)** -9; **C)** 7.

11. Чому дорівнює невідомий елемент визначника  $\begin{vmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 1 & 4 & 5 \\ 0 & x & 0 \end{vmatrix}$ , якщо сам

визначник дорівнює 27?

- A)** 9; **B)** -3; **C)** 3.

12. Чому дорівнює визначник верхнестрикутної матриці?

- A)** добутку елементів, що стоять на головній діагоналі; **B)** нулю; **C)** добутку елементів, що стоять на головній діагоналі, взятому з протилежним знаком.

13. Як зміниться значення визначника третього порядку, якщо помножити на 2 всі його рядки і на 0,5 – всі його стовпці?

**A)** не зміниться; **B)** збільшиться у 2,5 рази; **C)** збільшиться у 1,5 рази.

14. Як зміниться значення визначника, якщо від його другого рядка відняти перший, помножений на 3?

**A)** не зміниться; **B)** зменшиться у 3 рази; **C)** збільшиться у 3 рази.

15. Чому дорівнює мінор  $M_{21}$  визначника  $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & -2 \end{vmatrix}$ ? **A)** 2; **B)** -2; **C)** -5.

16. Чому дорівнює алгебраїчне доповнення  $A_{31}$  цього ж визначника?

**A)** 4; **B)** -4; **C)** -3.

17. Яка з наведених матриць має обернену?

**A)**  $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 7 & 1 & 0 \\ 3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ ; **B)**  $\begin{pmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 5 & 1 & -3 \\ 5 & 1 & -3 \end{pmatrix}$ ; **C)**  $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 2 & 1 & 6 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ .

18. Визначте ранг матриці  $\begin{pmatrix} 2 & 7 & 2 & 5 \\ 0 & 3 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$ . **A)** 2; **B)** 3; **C)** 4.

19. Яку з наведених СЛАР можна розв'язати методом Крамера?

**A)**  $\begin{cases} x-3y+2z=5, \\ 3x-9y+6z=15, \\ -x+3y-2z=-5; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x-3y+2z=1, \\ 5x+y-4z=3; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 2x+3y+2z=7, \\ 6y-z=2, \\ 3z=6. \end{cases}$

20. Яка з наведених СЛАР має фундаментальну систему розв'язків?

**A)**  $\begin{cases} 3x_1-6x_2+9x_3=0, \\ -x_1+2x_2-3x_3=0; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x_1-3x_2+3x_3=0, \\ 3x_1+2x_2-2x_3=0, \\ 4x_1-x_2-x_3=0; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} x_1-2x_2=0, \\ x_1+3x_2=0. \end{cases}$

### Варіант 15

1. Дві СЛАР називаються еквівалентними, якщо:

- A)** вони мають однаковий порядок;
- B)** вони мають однаковий розв'язок;
- C)** їх матриці систем мають однаковий ранг.

2. Який розмір має матриця  $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 & 4 & 5 \\ 0 & 2 & 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 3 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ ? **A)**  $4 \times 5$ ; **B)**  $5 \times 4$ ; **C)** 20.

3. Чому дорівнює елемент  $a_{13}$  даної матриці? **A)** 0; **B)** 1; **C)** немає такого.

4. Чи існує визначник цієї матриці?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

5. Яку з перелічених дій можна виконати з цією матрицею?

**A)** множення на 0,4; **B)** множення самої на себе; **C)** додавання до одиничної матриці.

6. Чи можна дану матрицю скласти з матрицею розміру  $4 \times 5$ ?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

7. Чи можна дану матрицю помножити на матрицю розміру  $4 \times 5$ ?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

8. Як називається така матриця:

**A)** трапецієвидна; **B)** нижнетрикутна; **C)** нульова.

9. Визначник  $\begin{vmatrix} -2 & 4 \\ -1 & -5 \end{vmatrix}$  дорівнює числу: **A)** 6; **B)** 14; **C)** -14.

10. Чому дорівнює визначник  $\begin{vmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 1 & 7 & 1 \end{vmatrix}$ ? **A)** 12; **B)** -12; **C)** 8.

11. Чому дорівнює невідомий елемент визначника  $\begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 2 & 4 & 5 \\ 0 & x & 0 \end{vmatrix}$ , якщо сам

визначник дорівнює 60? **A)** 12; **B)** -12; **C)** -5.

12. Яка з наведених дій не відноситься до елементарних перетворень матриць? **A)** транспонування; **B)** множення матриці на число; **C)** множення елементів рядка матриці на число.



13. Як зміниться значення визначника третього порядку, якщо помножити на 4 всі його рядки і на 0,5 – всі його стовпці?

**A)** не зміниться; **B)** збільшиться у 2 рази; **C)** збільшиться у 8 разів.

14. Як зміниться значення визначника, якщо його другий рядок помножити на 3 та додати до першого?

**A)** не зміниться; **B)** зменшиться у 3 рази; **C)** збільшиться у 3 рази.

15. Чому дорівнює мінор  $M_{22}$  визначника  $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \end{vmatrix}$ ? **A)** 5; **B)** -3; **C)** 3.

16. Чому дорівнює алгебраїчне доповнення  $A_{32}$  цього ж визначника?

**A)** 1; **B)** -1; **C)** 0.

17. Яка з наведених матриць може бути матрицею системи для визначеної СЛАР?

**A)**  $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 7 & -1 & 0 \\ -3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$ ; **B)**  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 1 & 5 & -3 \\ 1 & 5 & -3 \end{pmatrix}$ ; **C)**  $\begin{pmatrix} 1 & 4 & 0 \\ 2 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

18. Визначте ранг матриці  $\begin{pmatrix} 2 & 7 & 2 & 5 \\ 4 & 3 & 0 & 0 \\ -2 & 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$ . **A)** 2; **B)** 3; **C)** 4.

19. Яку з наведених СЛАР можна розв'язати матричним методом?

**A)**  $\begin{cases} x - 3y + 2z = 4, \\ 3x - 9y + 6z = 12, \\ -x + 3y - 2z = -4; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x - 3y + 2z = 7, \\ 5x + y - 4z = 2; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 2x + 3y + 2z = -3, \\ 6y - z = 2, \\ 3z = 15. \end{cases}$

20. Яка з наведених систем є лінійною неоднорідною?

**A)**  $\begin{cases} 3x_1 - 6x_2 + 9x_3 = 0, \\ -x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 2, \\ 4x_1 - x_2 - x_3 = 0; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} x_1^3 - 2x_2^2 = 0, \\ x_1 + 3x_2 = 0. \end{cases}$

## Варіант 16

1. Матриця називається нульовою, якщо:

- A)** її визначник дорівнює нулю;
- B)** всі її елементи дорівнюють нулю;
- C)** на її головній діагоналі стоять нульові елементи.

2. Який розмір має матриця  $\begin{pmatrix} 5 & 1 & 2 & 7 & 1 & 1 \\ 0 & 4 & 3 & 1 & 5 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ ?

**A)**  $4 \times 6$ ; **B)**  $6 \times 4$ ; **C)** 24.

3. Чому дорівнює елемент  $a_{14}$  даної матриці?

**A)** 0; **B)** 7; **C)** немає такого.

4. Чи існує визначник цієї матриці?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

5. Яку з перелічених дій можна виконати з цією матрицею?

**A)** множення на 100; **B)** множення самої на себе; **C)** віднімання від одиниці.

6. Чи можна дану матрицю скласти з матрицею розміру  $4 \times 6$ ?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

7. Чи можна дану матрицю помножити на матрицю розміру  $4 \times 6$ ?

**A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

8. Як називається така матриця?

**A)** трапецієвидна; **B)** вироджена; **C)** нульова.

9. Визначник  $\begin{vmatrix} -2 & -4 \\ 1 & -3 \end{vmatrix}$  дорівнює числу: **A)** 2; **B)** 10; **C)** -10.

10. Чому дорівнює визначник  $\begin{vmatrix} -2 & 0 & 0 \\ 2 & 3 & 0 \\ 1 & 7 & 1 \end{vmatrix}$ ? **A)** 6; **B)** -6; **C)** 2.

11. Чому дорівнює невідомий елемент визначника  $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ -1 & 4 & 5 \\ 0 & x & 0 \end{vmatrix}$ , якщо сам

визначник дорівнює -33? **A)** 11; **B)** -3; **C)** 3.

12. Яка з наведених дій не відноситься до елементарних перетворень матриці? **A)** додавання до елементів одного рядка елементів іншого рядка; **B)** множення елементів одного рядка на елементи іншого рядка; **C)** множення елементів рядка матриці на число.

13. Як зміниться значення визначника третього порядку, якщо помножити на 4 один з його рядків і на 0,5 – всі його стовпці?

**A)** не зміниться; **B)** зменшиться у 2 рази; **C)** збільшиться у 3,5 рази.

14. Як зміниться значення визначника, якщо його другий рядок помножити на 3 та додати до нього перший?

**A)** не зміниться; **B)** зменшиться у 3 рази; **C)** збільшиться у 3 рази.

15. Чому дорівнює мінор  $M_{23}$  визначника  $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 4 \\ 2 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \end{vmatrix}$ ? **A)** 0; **B)** -6; **C)** 1.

16. Чому дорівнює алгебраїчне доповнення  $A_{33}$  цього ж визначника?

**A)** 8; **B)** -8; **C)** 2.

17. Яка з наведених матриць може бути матрицею системи для невизначеної СЛАР? **A)**  $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 7 & -1 & 0 \\ -3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$ ; **B)**  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ -1 & -2 & -3 \end{pmatrix}$ ; **C)**  $\begin{pmatrix} 1 & 4 & -1 \\ 0 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ .

18. Визначте ранг матриці  $\begin{pmatrix} 2 & 7 & 2 & 5 \\ 4 & 3 & 0 & 0 \\ -2 & 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$ . **A)** 2; **B)** 3; **C)** 4.

19. Яка з наведених СЛАР рівносильна одному рівнянню?

**A)**  $\begin{cases} x - 3y + 2z = 4, \\ 3x - 9y + 6z = 12, \\ -x + 3y - 2z = -4; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x - 3y + 2z = 7, \\ 5x + y - 4z = 2; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 2x + 3y + 2z = -3, \\ 6y - z = 2, \\ 3z = 15. \end{cases}$

20. Яка з наведених систем є нелінійною однорідною?

**A)**  $\begin{cases} 3x_1 - 6x_2 + 9x_3 = 0, \\ -x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 2, \\ 4x_1 - x_2 - x_3 = 0; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} x_1^3 - 2x_2^2 = 0, \\ x_1 + 3x_2 = 0. \end{cases}$

### Варіант 17

1. Матриця називається трапецієвидною, якщо:

- A)** кількість її рядків не співпадає з кількістю стовпців;  
**B)** елементи, що розташовані під головною діагоналлю, дорівнюють нулю;  
**C)** на її головній діагоналі стоять нульові елементи.

2. Який розмір має матриця  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 7 & 2 & 5 & 1 \\ 0 & 3 & 4 & 1 & 6 & 2 \\ 0 & 0 & 2 & 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$ ?

- A)**  $3 \times 6$ ; **B)**  $6 \times 3$ ; **C)** 18.

3. Чому дорівнює елемент  $a_{23}$  даної матриці? **A)** 0; **B)** 4; **C)** немає такого.

4. Чи існує визначник цієї матриці?

- A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

5. Яку з перелічених дій можна виконати з цією матрицею?

- A)** множення на 11; **B)** множення самої на себе;  
**C)** ділення на одиничну матрицю.

6. Чи можна дану матрицю скласти з матрицею розміру  $3 \times 6$ ?

- A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

7. Чи можна дану матрицю помножити на матрицю розміру  $3 \times 6$ ?

- A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

8. Як називається така матриця?

- A)** діагональна; **B)** вироджена; **C)** трапецієвидна.

9. Визначник  $\begin{vmatrix} 2 & -4 \\ 1 & -3 \end{vmatrix}$  дорівнює числу: **A)** -2; **B)** 10; **C)** -10.

10. Чому дорівнює визначник  $\begin{vmatrix} 0 & 0 & 5 \\ 0 & 3 & 2 \\ 1 & 7 & 1 \end{vmatrix}$ ? **A)** 15; **B)** -15; **C)** 9.

11. Чому дорівнює невідомий елемент визначника  $\begin{vmatrix} 2 & 7 & -1 \\ -1 & 3 & 5 \\ 0 & x & 0 \end{vmatrix}$ , якщо сам

визначник дорівнює -36? **A)** 4; **B)** -4; **C)** 9.

12. Яка з наведених дій відноситься до елементарних перетворень матриці? **A)** перестановка місцями двох стовпців; **B)** множення елементів одного стовпця на елементи іншого стовпця; **C)** множення елементів одного стовпця матриці на число.

13. Як зміниться значення визначника, якщо помножити на 4 один з його рядків і на 3 – один з його стовпців?

**A)** не зміниться; **B)** збільшиться у 7 разів; **C)** збільшиться у 12 разів.

14. Як зміниться значення визначника, якщо його другий рядок помножити на 7 та додати до нього перший, помножений на 5?

**A)** не зміниться; **B)** збільшиться у 7 разів; **C)** збільшиться у 35 разів.

15. Чому дорівнює мінор  $M_{31}$  визначника  $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 4 \\ 5 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{vmatrix}$ ?

**A)** 13; **B)** -13; **C)** -3.

16. Чому дорівнює алгебраїчне доповнення  $A_{13}$  цього ж визначника?

**A)** -3; **B)** -13; **C)** 3.

17. Щоб знайти матрицю, обернену до матриці  $A$ , треба:

**A)** змінити матрицю  $A$  за допомогою елементарних перетворень;

**B)** знайти визначник та алгебраїчні доповнення всіх елементів матриці;

**C)** до всіх елементів матриці знайти мінори.

18. Яка з наведених матриць може бути розширеною матрицею системи для несумісної СЛАР?

**A)**  $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 3 & 6 \\ 0 & 2 & 1 & 5 \\ -1 & 1 & 2 & 7 \end{pmatrix}$ ; **B)**  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & 6 \\ 0 & 2 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 7 \end{pmatrix}$ ; **C)**  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & 6 \\ 0 & 2 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 2 & 0 \end{pmatrix}$

19. Яку з наведених СЛАР не можна розв'язати методом Гаусса?

**A)**  $\begin{cases} x - 3y + 2z = 4, \\ 3x - 9y + 6z = 12, \\ -x + 3y - 2z = 8; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x - 3y + 2z = 7, \\ 5x + y - 4z = 2; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 2x + 3y + 2z = -3, \\ x - 6y - z = 2, \\ 3z = 15. \end{cases}$

20. Яка з наведених систем є лінійною однорідною?

**A)**  $\begin{cases} 3x_1 - 6x_2 + 9x_3 = 0, \\ x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 0; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 2, \\ 4x_1 - x_2 - x_3 = 0; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} x_1 \cdot (x_2 - 2x_1) = 0, \\ x_1 + 3x_2 = 5. \end{cases}$

## Варіант 18

1. СЛАР називається визначеною, якщо:

- A)** вона має розв'язок;
- B)** вона має один єдиний розв'язок;
- C)** кількість рівнянь співпадає з кількістю невідомих.

2. Який розмір має матриця  $\begin{pmatrix} 7 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ ? **A)**  $3 \times 4$ ; **B)**  $4 \times 3$ ; **C)** 12.

3. Чому дорівнює елемент  $a_{22}$  даної матриці? **A)** 0; **B)** 3; **C)** немає такого.

4. Чи існує визначник цієї матриці?

- A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

5. Яку з перелічених дій можна виконати з цією матрицею?

- A)** множення на  $1/5$ ; **B)** множення самої на себе; **C)** множення на одиничну матрицю третього порядку.

6. Чи можна дану матрицю скласти з матрицею розміру  $3 \times 4$ ?

- A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

7. Чи можна дану матрицю помножити на матрицю розміру  $4 \times 5$ ?

- A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

8. Як називається така матриця ?

- A)** діагональна; **B)** симетрична; **C)** трапецієвидна.

9. Визначник  $\begin{vmatrix} 5 & -4 \\ 1 & 3 \end{vmatrix}$  дорівнює числу: **A)** 11; **B)** 19; **C)**  $-11$ .

10. Чому дорівнює визначник  $\begin{vmatrix} 6 & 0 & 0 \\ 2 & 3 & 0 \\ 1 & 7 & 1 \end{vmatrix}$ ? **A)** 18; **B)**  $-18$ ; **C)** 10.

11. Чому дорівнює невідомий елемент визначника  $\begin{vmatrix} 0 & 7 & -1 \\ x & 3 & 5 \\ 0 & 2 & 2 \end{vmatrix}$ , якщо сам

визначник дорівнює  $-32$ ? **A)** 16; **B)**  $-16$ ; **C)** 2.

12. Яка з наведених дій не відноситься до елементарних перетворень матриці? **A)** перестановка місцями двох рядків; **B)** множення елементів одного рядка матриці на число; **C)** додавання до елементів рядка матриці елементів її стовпця.

13. Як зміниться значення визначника третього порядку, якщо помножити на 2 один з його рядків і на 10 – один з його стовпців?

**A)** не зміниться; **B)** збільшиться у 12 разів; **C)** збільшиться у 20 разів.

14. Як зміниться значення визначника, якщо його третій рядок помножити на 2 та додати до нього перший, помножений на 5?

**A)** не зміниться; **B)** збільшиться у 2 рази; **C)** збільшиться у 10 разів.

15. Чому дорівнює мінор  $M_{32}$  визначника  $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 4 \\ -1 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \end{vmatrix}$ ? **A)** 6; **B)** -6; **C)** -2.

16. Чому дорівнює алгебраїчне доповнення  $A_{21}$  цього ж визначника?

**A)** -1; **B)** -9; **C)** 9.

17. Щоб вирішити, чи є СЛАР сумісною, треба:

**A)** знайти ранги матриці системи та розширеної матриці системи;

**B)** знайти визначник матриці системи;

**C)** до всіх елементів матриці знайти алгебраїчні доповнення.

18. Яка з наведених матриць може бути розширеною матрицею системи для сумісної СЛАР?

**A)**  $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 6 \\ 0 & 0 & 1 & 5 \\ -1 & 1 & 2 & 7 \end{pmatrix}$ ; **B)**  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & 6 \\ 0 & 2 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 7 \end{pmatrix}$ ; **C)**  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & 6 \\ 0 & 2 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 2 & 0 \end{pmatrix}$

19. Яка з наведених СЛАР не має розв'язків?

**A)**  $\begin{cases} x - 3y + 2z = 7, \\ 3x - 9y + 6z = 21, \\ -x + 3y - 2z = 8; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x - 3y + 2z = 5, \\ 5x + y - 4z = 12; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 2x + 3y + 2z = -3, \\ x - 6y - z = 2, \\ 3z = 15. \end{cases}$

20. Яка з наведених систем є нелінійною неоднорідною?

**A)**  $\begin{cases} 3x_1 - 6x_2 + 9x_3 = 0, \\ x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 0; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 2, \\ 4x_1 - x_2 - x_3 = 0; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} x_1 \cdot (x_2 - 2x_1) = 0, \\ x_1 + 4x_2 = 10. \end{cases}$

### Варіант 19

1. Теорема Кронекера – Капеллі визначає умову, за якою:

**А)** СЛАР буде визначеною; **В)** СЛАР буде сумісною; **С)** СЛАР буде однорідною.

2. Який розмір має матриця  $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 \\ 1 & 7 & 4 \end{pmatrix}$ ? **А)**  $3 \times 3$ ; **В)**  $3 \times 1$ ; **С)** 9.

3. Чому дорівнює елемент  $a_{23}$  даної матриці?

**А)** 0; **В)** 7; **С)** немає такого.

4. Чи існує визначник цієї матриці?

**А)** так; **В)** ні; **С)** неможливо визначити.

5. Яку з перелічених дій не можна виконати з цією матрицею?

**А)** ділення самої на себе; **В)** множення самої на себе; **С)** множення на одиничну матрицю.

6. Чи можна дану матрицю скласти з матрицею розміру  $3 \times 4$ ?

**А)** так; **В)** ні; **С)** неможливо визначити.

7. Чи можна дану матрицю помножити на матрицю розміру  $3 \times 4$ ?

**А)** так; **В)** ні; **С)** неможливо визначити.

8. Як називається така матриця?

**А)** верхнєтрикутна; **В)** симетрична; **С)** діагональна.

9. Визначник  $\begin{vmatrix} 5 & -2 \\ 1 & 3 \end{vmatrix}$  дорівнює числу: **А)** 13; **В)** 17; **С)**  $-17$ .

10. Чому дорівнює визначник  $\begin{vmatrix} -2 & 5 & 1 \\ 0 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$ ? **А)** 6; **В)**  $-6$ ; **С)** 2.

11. Чому дорівнює невідомий елемент визначника  $\begin{vmatrix} 0 & 5 & -1 \\ x & 3 & 6 \\ 0 & 2 & 2 \end{vmatrix}$ , якщо сам

визначник дорівнює  $-36$ ? **А)** 3; **В)**  $-3$ ; **С)**  $-12$ .

12. При множенні матриці – рядка з  $n$  елементів на матрицю – стовпець з  $m$  елементів: **А)** утворюється матриця розміру  $n \times m$ ; **В)** утворюється матриця з одного елементу; **С)** така дія неможлива.



13. Як зміниться значення визначника, якщо помножити на 2 один з його рядків і переставити місцями два стовпці?

**A)** не зміниться; **B)** збільшиться у 2 рази; **C)** збільшиться у  $(-2)$  рази.

14. Як зміниться значення визначника, якщо його перший стовпець помножити на 5 та відняти від нього другий, помножений на 6?

**A)** не зміниться; **B)** збільшиться у 5 разів; **C)** збільшиться у 30 разів.

15. Чому дорівнює мінор  $M_{33}$  визначника  $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 4 \\ -1 & 5 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \end{vmatrix}$ ? **A)** 9; **B)**  $-11$ ; **C)** 11.

16. Чому дорівнює алгебраїчне доповнення  $A_{23}$  цього ж визначника?

**A)** 3; **B)**  $-3$ ; **C)**  $-5$ .

17. Фундаментальну систему розв'язків має:

**A)** однорідна невизначена СЛАР;

**B)** однорідна визначена СЛАР;

**C)** неоднорідна сумісна СЛАР.

18. Визначте ранг матриці  $\begin{pmatrix} 5 & -7 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ . **A)** 2; **B)** 3; **C)** 4.

19. У якій з наведених СЛАР  $rg A = 2$ ?

**A)**  $\begin{cases} x - 3y = 2, \\ 3x - 9y = -4; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x - 3y + 2z = 1, \\ 3x + y - 5z = 3; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} 2x + 3y + 2z = 7, \\ 4x - 6y - z = 2, \\ 6x - 3y + 3z = 9. \end{cases}$

20. Яка з наведених систем є нелінійною однорідною?

**A)**  $\begin{cases} 3x_1^2 - 6x_2 + 9x_3 = 0, \\ x_1 + 2x_2^2 - 5x_3 - 3 = 0; \end{cases}$  **B)**  $\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 2, \\ 4x_1 - x_2 - x_3 = 0; \end{cases}$  **C)**  $\begin{cases} x_1 \cdot (x_2 - 2x_1) = 0, \\ x_1 - 4x_2 = 0. \end{cases}$

## Варіант 20

1. Елементарні перетворення матриці:

- A)** не змінюють самої матриці;
- B)** не змінюють визначника матриці;
- C)** не змінюють рангу матриці.

2. Який розмір має матриця  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 & 0 \\ 3 & 6 & 1 & 0 \\ 5 & 1 & 8 & 1 \end{pmatrix}$ ? **A)**  $4 \times 4$ ; **B)**  $1 \times 4$ ; **C)** 16.

3. Чому дорівнює елемент  $a_{32}$  даної матриці?

- A)** 0; **B)** 6; **C)** немає такого.

4. Чи існує визначник цієї матриці?

- A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

5. Яку з перелічених дій не можна виконати з цією матрицею?

- A)** додавання до одиниці; **B)** множення самої на себе; **C)** додавання до одиничної матриці.

6. Чи можна дану матрицю скласти з матрицею розміру  $4 \times 3$ ?

- A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

7. Чи можна дану матрицю помножити на матрицю розміру  $4 \times 3$ ?

- A)** так; **B)** ні; **C)** неможливо визначити.

8. Як називається така матриця?

- A)** верхнетрикутна; **B)** одинична; **C)** нижнетрикутна.

9. Визначник  $\begin{vmatrix} 5 & -2 \\ 1 & 4 \end{vmatrix}$  дорівнює числу: **A)** 18; **B)** 22; **C)** -18.

10. Чому дорівнює визначник  $\begin{vmatrix} -2 & 0 & 0 \\ 3 & 3 & 0 \\ 7 & 4 & 5 \end{vmatrix}$ ? **A)** 30; **B)** -30; **C)** 6.

11. Чому дорівнює невідомий елемент визначника  $\begin{vmatrix} 0 & 5 & -1 \\ x & 3 & 6 \\ 0 & 4 & 1 \end{vmatrix}$ , якщо сам

визначник дорівнює -54? **A)** 9; **B)** -6; **C)** 6.

12. При множенні матриці – рядка з  $n$  елементів на матрицю – стовпець з  $n$  елементів:

- А) утворюється квадратна матриця розміру  $n \times n$ ;
- В) утворюється матриця з одного елементу;
- С) така дія неможлива.

13. Як зміниться значення визначника, якщо помножити на 2 один з його рядків і на 8 – інший?

- А) не зміниться; В) збільшиться у 10 разів; С) збільшиться у 16 разів.

14. Як зміниться значення визначника, якщо його другий рядок помножити на 4 та додати до нього третій, помножений на 7?

- А) не зміниться; В) збільшиться у 28 разів; С) збільшиться у 4 рази.

15. Чому дорівнює мінор  $M_{11}$  визначника  $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 3 \\ -1 & 6 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \end{vmatrix}$ ? А) 8; В) –6; С) 6.

16. Чому дорівнює алгебраїчне доповнення  $A_{31}$  цього ж визначника?

- А) 19; В) –17; С) –8.

17. Однорідна СЛАР має множину розв'язків, якщо:

- А) визначник матриці системи дорівнює нулю;
- В) визначник матриці системи не дорівнює нулю;
- С) кількість рівнянь більша за кількість невідомих.

18. Визначте ранг матриці  $\begin{pmatrix} 8 & 5 & 2 & 1 \\ 1 & -2 & 3 & 0 \\ 2 & -4 & 6 & 0 \end{pmatrix}$ . А) 2; В) 3; С) 4.

19. Розв'язком якої з наведених СЛАР буде:  $x=1$ ,  $y=2$ ,  $z=3$ ?

- А)  $\begin{cases} x-3y+2z=1, \\ 3x-9y+6z=3, \\ -x+3y-2z=4; \end{cases}$  В)  $\begin{cases} x-3y+2z=1, \\ 5x-y+z=6; \end{cases}$  С)  $\begin{cases} 2x+3y-2z=2, \\ x-5y+z=-6, \\ 3z=9. \end{cases}$

20. Яка з наведених систем є невизначеною однорідною СЛАР?

- А)  $\begin{cases} 3x_1-6x_2+9x_3=0, \\ x_1+2x_2-5x_3=3; \end{cases}$  В)  $\begin{cases} x_1-3x_2+2x_3=0, \\ 2x_1+x_2-2x_3=0; \end{cases}$  С)  $\begin{cases} x_1 \cdot (x_2-2x_1)=0, \\ x_1-4x_2=0. \end{cases}$

## ДОВІДКОВИЙ МАТЕРІАЛ

1. Матриці. **Матрицею** називається прямокутна таблиця чисел, що складається з  $m$  рядків та  $n$  стовпців. Першою завжди вказується кількість рядків. Матриці позначаються великими латинськими літерами. Наприклад,  $A_{m \times n}$ .

Числа, з яких складається матриця, називаються її **елементами**. Вони позначаються такими ж, але маленькими, літерами з двома індексами, перший з яких вказує на номер рядка, а другий – на номер стовпця, в якому знаходиться елемент  $A = \|a_{ij}\|$ .

З матрицями можна виконувати наступні дії: 1) транспонування, тобто заміну рядків матриці її стовпцями; 2) множення матриці на число (при цьому на це число множаться всі елементи матриці); 3) додавання або віднімання матриць (можливе тільки для матриць однакового розміру); 4) множення матриць (можливе тільки якщо кількість стовпців першої матриці співпадає з кількістю рядків другої матриці). При множенні матриць не виконується перестановочний закон.

Матриці, в яких кількість рядків і стовпців однакова, називаються **квадратними**. Елементи  $a_{11}, a_{22}, a_{33}$  і т.д. утворюють **головну діагональ** такої матриці. Квадратну матрицю завжди можна помножити саму на себе.

Матриці, у яких всі елементи, що стоять під головною діагоналлю, дорівнюють нулю, називаються **нижнєтрикутними**. Відповідно, матриці з нулями над головною діагоналлю називаються **верхнєтрикутними**.

Прямокутні матриці, у яких під елементами  $a_{11}, a_{22}, a_{33}$  і т.д. стоять самі нульові елементи, називаються **трапецієвидними**.

Квадратна матриця, у якої на головній діагоналі знаходяться одиниці, а усі інші елементи дорівнюють нулю, називається **одиничною** матрицею і позначається літерою  $E$ .

2. Визначники. Квадратні матриці мають таку характеристику, як **визначник**. Визначник – це число, що ставиться у відповідність квадратній матриці і

обчислюється за її елементами певним чином. Для матриці другого порядку, що складається з чотирьох елементів:  $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$  визначник обчислюється так:

$$\det A = a_{11} \cdot a_{22} - a_{12} \cdot a_{21}.$$

Існує кілька способів обчислення визначників матриць третього порядку. Це: 1) метод трикутника; 2) метод розкладання визначника за елементами рядка або стовпця; 3) метод зведення визначника до трикутного виду.

Перший спосіб полягає у застосуванні формули

$$\det A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} + a_{21} \cdot a_{32} \cdot a_{13} + a_{12} \cdot a_{23} \cdot a_{31} - \\ - a_{31} \cdot a_{22} \cdot a_{13} - a_{23} \cdot a_{32} \cdot a_{11} - a_{21} \cdot a_{12} \cdot a_{33}$$

Для застосування другого методу треба вміти визначати такі характеристики елементів матриці, як мінор та алгебраїчне доповнення.

**Мінором**  $M_{ij}$  елемента  $a_{ij}$  визначника  $n$ -го порядку називається визначник  $(n-1)$ -го порядку, що утворюється шляхом викреслювання з матриці рядка  $i$  стовпця, в якому стоїть відповідний елемент (тобто рядка з номером  $i$  та стовпця з номером  $j$ ).

**Алгебраїчним доповненням**  $A_{ij}$  елемента  $a_{ij}$  визначника  $n$ -го порядку називається мінор  $M_{ij}$ , помножений на  $(-1)^{i+j}$ . Це означає, що алгебраїчне доповнення або збігається з мінором елемента (у випадках, коли сума номера рядка та номера стовпця – парне число), або набуває протилежного значення (у випадках, коли сума номера рядка та номера стовпця – непарне число).

**Визначник матриці дорівнює сумі добутків всіх елементів будь-якого рядка (або стовпця) матриці, помножених на їх алгебраїчні доповнення.**

$$\det A = a_{i1} \cdot A_{i1} + a_{i2} \cdot A_{i2} + a_{i3} \cdot A_{i3} \text{ (для рядка з номером } i \text{),}$$

$$\text{або } \det A = a_{1j} \cdot A_{1j} + a_{2j} \cdot A_{2j} + a_{3j} \cdot A_{3j} \text{ (для стовпця з номером } j \text{).}$$

Третій метод обчислення визначника ґрунтується на тому, що **визначник трикутного виду** (тобто визначник нижнетрикутної або верхнетрикутної матриці) дорівнює добутку елементів, що стоять на його головній діагоналі:

$$\det A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ 0 & a_{22} & a_{23} \\ 0 & 0 & a_{33} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a_{11} & 0 & 0 \\ a_{21} & a_{22} & 0 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33}.$$

Використовуючи властивості визначників, будь-який визначник можна перетворити на визначник трикутного виду. Ці **властивості** такі: 1) спільний множник всіх елементів рядка або стовпця визначника можна виносити за визначник; 2) при перестановці двох будь-яких рядків або стовпців визначника він змінює своє значення на протилежне; 3) транспонування матриці не змінює значення її визначника; 4) якщо до будь-якого рядка (або стовпця) визначника додати інший його рядок (або стовець), помножений на будь-яке число, відмінне від нуля, то значення визначника від цього не зміниться; 5) визначник, що має два однакові рядки (або стовпці), як і визначник, що має нульовий рядок (або стовець), дорівнює нулю.

3.Обернена матриця. Матриці, визначник яких дорівнює нулю, називаються **виродженими**. Для всякої квадратної невинродженої матриці  $A$  існує **обернена матриця**  $A^{-1}$ , тобто матриця, яка при множенні на матрицю  $A$  дає одиничну матрицю  $E$ . Для матриці другого порядку обернену можна знайти за

$$\text{формулою } A^{-1} = \frac{1}{\det A} \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{pmatrix}^T,$$

де  $\det A$  – визначник матриці  $A$ ,  $A_{ij}$  – алгебраїчні доповнення відповідних елементів матриці. Для матриці третього порядку обернена обчислюється аналогічно, тільки треба обчислити 9 алгебраїчних доповнень:

$$A^{-1} = \frac{1}{\det A} \begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} & A_{31} \\ A_{12} & A_{22} & A_{32} \\ A_{13} & A_{23} & A_{33} \end{pmatrix}.$$

Слід звернути увагу, що алгебраїчні доповнення до елементів будь-якого рядка матриці  $A$  розташовані в оберненій матриці на місці відповідного стовпця.

4. Ранг матриці. У матриці будь-якого розміру існує така характеристика, як **ранг**. Ранг матриці  $A$  визначається як порядок її базисного мінору, співпадає з числом лінійно незалежних рядків (або стовпців) матриці та позначається  $rg A$ .

**Мінором порядку  $r$**  матриці  $A$  називається визначник квадратної матриці, що утворилась з  $r$  рядків та  $r$  стовпців матриці  $A$ .

**Базисним мінором** називається найбільший порядок відмінного від нуля мінору матриці.

**Лінійно незалежними** називаються рядки (або стовпці) матриці, якщо жоден з них не може бути утворений з інших за допомогою дій додавання та множення на число.

На практиці ранг матриці визначають, змінюючи матрицю на трапецієвидну за допомогою елементарних перетворень матриць. Цей метод ґрунтується на тому, що **елементарні перетворення не змінюють рангу матриці**.

До **елементарних перетворень** належать такі дії з матрицею: 1) перестановка двох рядків або стовпців матриці; 2) множення рядка матриці на будь-яке число, відмінне від нуля; 3) додавання до рядка матриці іншого її рядка, помноженого на будь-яке число.

Ранг матриці не може бути більшим за менший з її розмірів. Базисний мінор не може мати нульовий рядок (стовпець), або два однакових рядка (стовпця).

5. СЛАР. Матриці та їх характеристики можуть бути застосовані для розв'язання **систем лінійних алгебраїчних рівнянь** (СЛАР). Розв'язання таких систем найменшого другого порядку входить до шкільної програми з алгебри.

СЛАР відрізняються від інших алгебраїчних систем тим, що невідомі величини входять до них лінійним чином. Наприклад, СЛАР четвертого порядку

має вигляд: 
$$\begin{cases} a_{11} \cdot x_1 + a_{12} \cdot x_2 + a_{13} \cdot x_3 + a_{14} \cdot x_4 = b_1, \\ a_{21} \cdot x_1 + a_{22} \cdot x_2 + a_{23} \cdot x_3 + a_{24} \cdot x_4 = b_2, \\ a_{31} \cdot x_1 + a_{32} \cdot x_2 + a_{33} \cdot x_3 + a_{34} \cdot x_4 = b_3, \\ a_{41} \cdot x_1 + a_{42} \cdot x_2 + a_{43} \cdot x_3 + a_{44} \cdot x_4 = b_4. \end{cases}$$

Такі системи можуть бути **однорідними** (якщо всі  $b_i = 0$ ) та **неоднорідними** (якщо хоча б один  $b_i \neq 0$ ), **сумісними** (якщо вони мають розв'язок) та **несумісними** (якщо розв'язку не існує), **визначеними** (якщо розв'язок один єдиний) та **невизначеними** (якщо розв'язків безліч).

Для того щоб досліджувати СЛАР на сумісність, треба вміти визначати ранги таких матриць – **матриці системи**  $A$  (складається з коефіцієнтів при невідомих) та **розширеної матриці системи**  $\bar{A}$  (складається з коефіцієнтів при невідомих та стовпця правих частин). **Якщо  $rg A = rg \bar{A}$ , то СЛАР є сумісною.** Це доводить теорема Кронекера – Капеллі. В іншому випадку розв'язку СЛАР не існує.

Якщо  $rg A = rg \bar{A} = n$ , але  $r < n$ , де  $n$  – кількість невідомих, то СЛАР є невизначеною. Можна знайти загальний розв'язок такої СЛАР, визначивши вільні та базисні невідомі, призначивши вільним невідомим довільні значення та виразивши через них значення базисних невідомих.



## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Высшая математика в примерах и задачах : учеб. пособие : в 2 т. Т. 1 / ред. Ю. Л. Геворкян. – Харьков : НТУ «ХПИ», 2005.
2. Геворкян Ю. Л. Основы линейной алгебры и её приложения в технике : учебник / Ю. Л. Геворкян, А. Л. Григорьев. – Харьков : НТУ «ХПИ», 2002.
3. Геворкян Ю. Л. Краткий курс высшей математики : учеб. пособие : в 2 ч. Ч. 1 / Ю. Л. Геворкян, А. Л. Григорьев, Н. А. Чикина. – Харьков : НТУ «ХПИ», 2009.

## ЗМІСТ

Вступ.....	3
Тестові завдання .....	5
Довідковий матеріал .....	44
Список літератури.....	49

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до проведення тестового контролю знань з вищої математики за темою

«Лінійна алгебра»

для викладачів математики та студентів технічних спеціальностей

НТУ «ХП»

Укладач КАТОЛИК Ірина Мирославівна

Відповідальний за випуск Ю. Л. Геворкян

Роботу до видання рекомендувала проф. Курпа Л.В.

В авторській редакції

План 2017 р., поз. 98

Підп. до друку 22.03.2017р. Формат 60 84 1/16. Папір офсетний.

Riso–друк. Гарнітура Таймс. Ум. друк. арк.3,0. Наклад 50 прим.

Ціна договірна

---

Видавничий центр НТУ «ХПІ»

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №3657 від 24.12.2009 р.

вул. Кирпичова, 2, м. Харків–2, 61002